

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 4月21日

出願番号 Application Number: 特願2003-116198

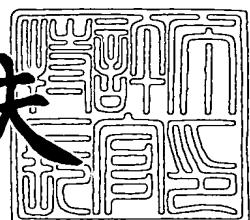
[ST. 10/C]: [JP2003-116198]

出願人 Applicant(s): 株式会社デンソー

2004年 2月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 3P092  
【提出日】 平成15年 4月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F25B 39/02  
【発明の名称】 冷媒蒸発器  
【請求項の数】 13  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 加藤 吉毅  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 長谷川 恵津夫  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 川久保 昌章  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 武藤 健  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004260  
【氏名又は名称】 株式会社デンソー  
【代理人】  
【識別番号】 100076473  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 飯田 昭夫  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 050212  
【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101375

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷媒蒸発器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部を流れる被冷却流体と、コア部を形成する複数本の熱交換チューブ（以下、単に「チューブ」）の内部を流れる冷媒との熱交換を行ない、該コア部に対し少なくとも 1 個の冷媒分配部及び冷媒集合部を備えた冷媒蒸発器において、

前記コア部における 1 つのターンを経た冷媒流れを左右で入れ替えて流す構成とされていることを特徴とする冷媒蒸発器。

【請求項 2】 前記被冷却流体の流れ方向に対して複数のコア部を前後に有することを特徴とする請求項 1 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 3】 前記コア部における 1 つのターンを経た冷媒を左右で入れ替えて流す構造が、タンク内に交差流通部を備えて形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 4】 前記 1 つのコア部における冷媒の流れが一方向とされた構成であることを特徴とする請求項 1 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 5】 前記コア部における前記チューブの配設方向が上下（垂直）方向であることを特徴とする請求項 1 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 6】 冷媒の流入部を複数個備えていることを特徴とする請求項 1 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 7】 両端のタンク部間に、複数本の熱交換チューブが、冷媒が同時流通可能に配されてコア部が形成されたマルチフロー型であることを特徴とする請求項 1 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 8】 前記複数本の熱交換チューブが蛇行されて前記コア部が形成される多パスサーペン型であることを特徴とする請求項 1 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 9】 前記冷媒分配部及び／又は冷媒集合部がタンク部で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の冷媒蒸発器。

【請求項 10】 前記コア部における第 1 ターンの冷媒流れが上昇流となる構成であることを特徴とする請求項 3 記載の冷媒蒸発器。

【請求項11】 請求項1～10のいずれかに記載の冷媒蒸発器を内部熱交換器と組み合わせて使用することを特徴とする冷媒蒸発器の使用方法。

【請求項12】 さらにエジェクタと組み合わせて使用することを特徴とする請求項11記載の冷媒蒸発器の使用方法。

【請求項13】 請求項1～10のいずれかに記載の冷媒蒸発器を、減圧器前又は蒸発器前に気液分離器を有する冷凍サイクルに使用することを特徴とする冷媒蒸発器の使用方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、冷媒蒸発器、特に、自動車における空調（エアコンディショナ）装置の冷凍サイクルに好適な冷媒蒸発器に関する。ここで、蒸発器としては、ヒートポンプ使用時における室外熱交換器も含まれる。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

上記のような冷媒蒸発器としては、例えば、特許文献1（マルチフロー型）・2（サーペンタイン型）に記載されているものがある。ここでは、上下タンク部の間に同時流通可能な複数本のチューブが配されたコア部を備えてマルチフロー型を例に採り説明をするが、サーペンタイン型の場合でも同様である。

##### 【0003】

なお、本明細書で、前後方向とはエア吹きだし方向側、すなわち乗員側を前とした場合を基準とし、幅方向はエア吹き出し方向に対面する左右方向を意味する。

##### 【0004】

冷媒蒸発器として、例えば、図1に示すような左右Uターン蒸発器がある。

##### 【0005】

図1に示す左右Uターン蒸発器は、冷媒入口・出口コネクタ12、14が上側の左右両端に配され、一対の上・下タンク部16、18の間に冷媒同時流通可能な複数本の（扁平）チューブ20が配されてコア部22が形成され、さらに、上

タンク部16の中間位置にセパレータ24を設けた構成であり、冷媒流れは、図例の如く第1ターンT1と第2ターンT2とを左右に持つ。

この左右Uターン蒸発器においては、過熱度（SH：スーパーヒート）を持った場合、第2ターンT2において温度分布が発生しやすく、吹き出し空気に左右温度分布が発生し易い。

#### 【0006】

また、過熱度を持たない場合でも、第2ターンT2の液冷媒の流入の少ない各チューブ（図例では右側）20における冷媒の分配を均一にしないと、液冷媒の流入の少ないチューブに発生するドライアウト（冷媒が完全気化した状態となる。）により、やはり吹き出し空気に温度分布が発生する。この傾向は、冷媒の低流量域において顕著となる。

#### 【0007】

これらを解消するために、図2に示すような、2-2ターン蒸発器が考えられる。

#### 【0008】

この2-2ターン蒸発器は、冷媒入口／出口コネクタ13左端上側に配され、前後に配された二対の上・下タンク部16、16A、18、18Aのそれぞれ前・後に二列のコア部22、22Aが配され、さらに、冷媒入口側・出口側の上タンク部16、16Aの中間部にセパレータ24、24Aを設け、ターンを前後に4個（T1-T2、T3-T4）持つ構成である。

#### 【0009】

この構成の場合、ターンの数が4個となって冷媒の流通距離が長くなるとともに、タンク部とコア部相互の冷媒出入回数も多く（図例では4回）なり、蒸発器全体における冷媒流れの圧損が相対的に大きくなり、蒸発器の性能向上を妨げる。

#### 【0010】

このため、図3に示すとく、図2においてセパレータを廃して幅方向に全パスとし、前後に第1ターンT1と第2ターンT2を持つ構成の前後Uターン蒸発器が考えられる。

**【0011】**

この構成の場合、圧損低減と温度分布の両立を図り易い。

**【0012】**

しかし、自動車用空調において、昨今の運転席と助手席の風量を独立して制御する場合における、蒸発器には適用し難い。

**【0013】**

すなわち、左右幅方向において、大風量側の領域においては、空気と冷媒が熱交換を行ない、それに伴い冷媒の蒸発量（気化量）大きくなり、体積の増大に伴い圧損が増大する。逆に、小風量の領域においては、蒸発量が少ないので、体積の増大が小さくて圧損が余り増大しない。結果として、図3に示すような全パス方式では、小風量側の領域（冷媒圧損の小さい方）にばかり、冷媒が流れてしまい、本来、より大きな性能（冷却性能）が要求される部位（大風量側）の冷却能を確保し難くなる。

**【0014】**

また、大風量側の領域では、ドライアウトとともに、過熱度（S H）を持ち易く、やはり、吹き出し温度分布が不均一となるおそれがある。

**【0015】****【特許文献1】**

特開2001-12821公報

**【特許文献2】**

特開2001-324290公報

**【0016】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、上記にかんがみて、空調冷凍サイクルの冷媒蒸発器において、冷媒流れの圧損低減、コア部の幅方向における温度分布の均一化を可能として、風量の左右独立制御空調に最適な冷媒蒸発器を提供することを目的とする。

**【0017】****【課題を解決するための手段】**

本発明者らは、上記課題を解決するために、鋭意開発に努力をした結果下記構

成の冷媒蒸発器に想到した。

#### 【0018】

外部を流れる被冷却流体と、コア部を形成する複数本の熱交換チューブ（以下、単に「チューブ」）の内部を流れる冷媒との熱交換を行ない、該コア部に対し少なくとも1個の冷媒分配部及び冷媒集合部を備えた冷媒蒸発器において、

前記コア部における1つのターンを経た冷媒を左右で入れ替えて流す構造とされていることを特徴とする。

#### 【0019】

上記の如く、1つのターン（通常、第1ターン）を経た冷媒を左右で入れ替えて流す構造とすることにより、前後コア部（異なるコア部）における蒸発量が全体として均一化され、温度の幅方向の均一化は勿論、左右における風量を調節して性能差を出すためのシステムにおいて、吹き出し温度の差が出難く、さらには、少ないターン数（2つ）で対応できるため圧損の少ない構成とすることが可能となる。

#### 【0020】

上記蒸発器は、通常、被冷却流体の流れ方向に対して複数のコア部を前後に有する構成のものとする。

#### 【0021】

上記コア部における1つのターンを経た冷媒を左右で入れ替えて流す構造としては、タンク内に交差流通部を備えて形成することが、構造が簡単となり望ましい。

#### 【0022】

通常、1つのコア部における冷媒の流れを一方向とし、また、チューブの配設方向が上下（垂直）方向とする。

#### 【0023】

冷媒の流入部を複数個備えた構成としてもよい。蒸発器のサイズが大きい場合に好適である。

#### 【0024】

本発明の蒸発器は、前記コア部が両端のタンク部間に、複数本の熱交換チュー

ブを冷媒が同時流通可能に配したマルチフロータイプであっても、複数本のチューブが蛇行されてコア部が形成されるサーペインタイプであってもよい。

#### 【0025】

また、冷媒分配部及び／又は冷媒集合部はタンク部で形成することがのぞましい。冷媒の分配性及び集合性に優れている。

#### 【0026】

コア部における第1ターンの冷媒流れを上昇流とすることが望ましい。各チューブに対する冷媒分配性が良好となり、冷却性能とともに幅方向の温度分布も良好となる。

#### 【0027】

上記各構成の冷媒蒸発器は、内部熱交換と組み合わせて使用することが望ましい。蒸発器入口冷媒の渴き度が小さくなることで、温度分布がより向上するとともに、蒸発器出入口におけるエンタルピ差が大きく採ることができ性能も向上する。

#### 【0028】

さらに、エジェクタと組み合わせて使用することが望ましい。エジェクタサイクルにおいては、低圧系の圧力損失（蒸発器、気液分離器等）が小さければ小さい程、低圧側への冷媒流量が大きくなるので性能が大幅に向上する。

#### 【0029】

また、上記各構成の冷媒蒸発器は、減圧器前又は蒸発器前に気液分離器を有する冷凍サイクルに使用することが望ましい。冷媒を入口渴き度が小さい方が、蒸発器の冷却性能および幅方向の温度分布が良好となるためである。

#### 【0030】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、幅方向に全パスとした構成の前後Uターン蒸発器に適用した場合を例にとり説明をするが、これに限られるものではない。

#### 【0031】

図4～5にその一例を示す。既述例と同一部分については、同一図符号を付してそれらの説明の全部又は一部を省略する。

### 【0032】

上前・後タンク部16、16Aと下前・後タンク部18、18Aの間に、前コア部（前チューブ列）22と後コア部（後チューブ列）22Aが配されたマルチフロー（MF）型でコネクタ20を介して冷媒を前下部タンク部18側から流入させ、後下部タンク18Aから流出させる構成である。なお、各コア部22、22Aは、多数のチューブ22の間に放熱フィン（コルゲートフィン）26が配されて形成されている。

### 【0033】

そして、図例では、第1ターンT1が前側コア部22で行なわれ、かつ上昇流となるようになっている。従来と同様、直交対向流となるので、性能・温度的に有利となる。また、第1ターンT1を前側に冷媒を下側から流入させた方が、各チューブに対する分配性（ディストリビューション性）が良好となり、温度分布の均一性に寄与する。

### 【0034】

なお、既述例の如く、コネクタを上側に配し、第1ターンを下降流となるようにしてもよい。また、第1ターンが後側コア部22Aで行なわれるようにもよい。

### 【0035】

上記前後Uターン蒸発器において、一つのターンを経た冷媒を左右で入れ替えて流す構造とされている。すなわち、図例では、幅方向に全バスさせて第1ターンT1L、T1Rを経た冷媒を、第2ターンT2R、T2Lに流入させる前に水平交差させた後、第2ターンT2R、T2Lに流入させる。すなわち、左側第1ターンT1Lを経た冷媒は、左側前上タンク16Lから右側後上部タンク16A Rに流入し右側第2ターンT2Rに移る。また、右側第1ターンT1Rを経た冷媒は左側上部タンク16ALに流入し左側第2ターンT2Lに移る。そして、第2ターンT2R、T2Lを経た冷媒は後下部タンク18Aに流入（集合）して、コネクタ13の出口13bから流出する。

### 【0036】

図5に、第1ターンT1L、T1R後の冷媒を、左右で（水平）交差させて第

2ターンT2に流入させる構造の一例を示す。

#### 【0037】

上タンク部16、16Aの中央部に前・後上タンク部16、16Aの連通空間28を形成し、該連通空間28に、上下分割板部30aの幅方向両端の前後にそれぞれ互い違い半円状の下向き堰板30b、上向き堰板30cからなる交差流れガイド部材（セパレータ）30を嵌め込む。

#### 【0038】

すなわち、左側第1ターンT1Lを経た冷媒流れは、太実線で示す如く、左側前上タンク部16Lから連通空間28の上側を通過して右側後上タンク部16A Rに流入し右側第2ターンT2Rに移る。他方、右側第1ターンT1Rを経た冷媒流れは、太鎖線で示す如く、右側前上タンク部16Rから連通空間28の下側を通過して左側後上タンク部16ALに流入し左側第2ターンT2Lに移る。なお、前後交差部における冷媒流れを示す太実線および太鎖線は、それぞれ、上側通過及び下側通過を示す（以下、同じ）。

#### 【0039】

当該構成において、連通空間28における冷媒の上側通過及び下側通過を逆にしてもよい。

#### 【0040】

第1ターン後の冷媒を後流側ターンに流入させる前に左右で（水平）交差させるための構成は、上記に限られるものではない。例えば、図6～8に示すような種々のものが考えられる。ここで、図5と対応する部分については、同一図符号を付してそれらの説明の全部又は一部を省略する。

#### 【0041】

図6に示すものは、図5の構成において、連通空間を交差流れガイド部材30Aを備えた連通ブロック28Aで形成してものである。

#### 【0042】

図7に示すものは、前・後上タンク部16、16A内に前述の2-2ターン蒸発器におけるのと同様にセパレータ24、24Aを配し、分割された左側前タンク部16Lと右側後タンク部16ARとを連通させる第1連通パイプ32、右側

前タンク部16Rと左側後タンク部16ALとを連通させる第2連通パイプ34を交差配管したものである。

#### 【0043】

図8に示すものは、図7の如く、前・後上タンク部16、16A内にセパレータ24、24Aを配するとともに、前・後上タンク部16、16A間に、上下分割板35を備えた中間タンク部16Bを配したものである。

#### 【0044】

そして、左側第1ターンT1Lを経て左側前上タンク部16Lに流入した冷媒は、左側前上タンク部16L及び右側後タンク部16ARと中間タンク部16Bとの各隣接壁の上下分割板35の直上に形成された上側第1・第2連通孔36、36Aを経て右側後タンク部16ARに流入し、右側第2ターンT2Rに移る。他方、右側第1ターンT1Rを経て右側上タンク部16Rに流入した冷媒は、左側前上タンク部16L及び右側後タンク部16ARと中間タンク部16Bとの各隣接壁の上下分割板35の直下に形成された下側第1・第2連通孔37、37Aを経て左側後タンク部16ALに流入し、左側第2ターンT2Lに移る。

#### 【0045】

図9に上記実施形態において、冷媒入口を複数個（2個）としたものを示す。この形態においては、前下タンク部18内にセパレータ24が配されている。この構成のものは、幅方向に大きな蒸発器に好適である。

#### 【0046】

上記では、前後二列にコア部を備えている場合を例に採ったが、図10～11の如く、コア部が一列である場合にも本発明は適用可能である。

#### 【0047】

本実施形態は、上前・後タンク部16、16Aと下タンク部18の間に、複数の扁平断面のチューブ20が幅方向に配列された一列のコア部22Bを備えたものである。

#### 【0048】

そして、冷媒は、コネクタ13を介して上前タンク部16側に流入、上後タンク部16A側から流出するようになっており、図例では、第1ターン用のチュー

ブ20と第2ターン用のチューブ20Aとが、1つおきに配列されている。

#### 【0049】

そして、上前タンク部16は、下壁部に第1ターン用のチューブ20に対応させて、冷媒を分配する分配孔16aを備えている。また、上後タンク部16Aは、下壁部に第2ターン用のチューブ20Aに対応させて、冷媒を集合する集合孔16bを備えている。

#### 【0050】

他方、下前タンク部18は、上壁部に左側半分に位置する第1ターン用の各チューブ20に対応させて、冷媒を集合させる集合孔18aを備えているとともに、右側半分に位置する第2ターン用の各チューブ20Aに対応させて、冷媒を分配する分配孔18bを備えている。そして、下前タンク部18と下後タンク部18Aとの間には、前述と同様、第1ターンを経た冷媒流れを左右で入れ替えて流す構造（例えば図5～6）を備えている。

#### 【0051】

下後タンク部18Aは、下前タンクとは対称的に、上壁部の右側に第1ターン用の集合孔18aを備え、左側に第2ターン用の分配孔18bを備えている。

#### 【0052】

上記構成により、上前タンク部18から左側半分に位置する第1ターン用のチューブ20に流入して、第1ターンを経た冷媒は、前下タンク部18左側から後下タンク18A右側へ移り、右側半分に位置する第2ターン用のチューブ20Bへ流入し第2ターンを経て後上タンク部16Aからコネクタ13を経て流出する。他方、上前タンク部18から右側半分に位置する第1ターン用のチューブ20に流入して、第1ターンを経た冷媒は、後下タンク部18右側から後下タンク18A左側へ移り、左側半分に位置する第2ターン用のチューブ20Bへ流入し第2ターンを経て後上タンク部16Aからコネクタ13を経て流出する。

#### 【0053】

こうして、前後にコア部を備えている場合と同様、コア部における1つのターンを経た冷媒流れを左右で入れ替えて流す結果となり、上記コア部を前後に複数列備えた冷媒蒸発器の場合と同様に、前後コア部（異なるコア部）における蒸発

量が全体として均一化されて、温度の幅方向の均一化が可能となり、また、ターン数も少なくて圧損の少ない構成とすることが可能となる。さらに、この構成の場合、第2ターン用（後流側）のチューブ内に、ドライアウト域やスーパヒート域が現れた場合でも、隣接した第1ターン用（上流側）のチューブと熱交換して、熱量が平均化されて温度分布が良好となる。

#### 【0054】

なお、このコア部1列の本実施形態においても、流入口を下側にしたり、流入口・流出口を左右に設けたり、さらには、流入口を二つにすることも可能である。また、第1ターン用のチューブと第2ターン用のチューブは、1つおきでなくともよく、複数個ずつ交互に配列してもよい。

#### 【0055】

なお、上記各実施形態においては、第1ターン後に（水平）交差により冷媒流れを入れ替えて第2ターンに移行させるようにしたが、複数のターンを経た後に冷媒流れを水平交差するようにしてもよく、冷媒流れ入れ替えのための水平交差させる数も複数としてもよい。

#### 【0056】

そして、本発明の技術的思想は、複数本のチューブを蛇行して前・後コア部を形成した多パスサーペンタイプにも適用可能である。

#### 【0057】

さらに、本発明の冷媒蒸発器は、内部熱交換器やエジェクタを有する冷凍サイクルに適用できる（図12・13参照）。また、減圧器（膨張弁）（図12）又は蒸発器の前（図13）に気液分離器を配することが望ましい。これは、冷媒の入口渴き度が小さい方が、温度分布、冷却性能とも良好とすることができるため望ましいからである。なお、図12、13において、冷媒として炭酸ガスを使用する場合は、放熱器（コンデンサ）はガスクーラとなる。

#### 【0058】

本発明は、上記各実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載される範囲内で種々に及ぶものである。

#### 【図面の簡単な説明】

**【図1】**

マルチフロー冷媒蒸発器における左右Uターン型の冷媒流れを示す斜視図である。

**【図2】**

同じく2-2ターン型の冷媒流れを示す斜視図である。

**【図3】**

同じく前後Uターン型の冷媒流れを示す斜視図である。

**【図4】**

本発明の一実施形態における冷媒蒸発器の冷媒流れを示す斜視図である。

**【図5】**

図4における交差流れを発生させる場合の一形態の連通空間部の拡大斜視図である。

**【図6】**

同じく他の形態を示す拡大斜視図である。

**【図7】**

同じくさらに他の形態を示す拡大斜視図である。

**【図8】**

同じくまたさらに他の形態を示す拡大斜視図である。

**【図9】**

本発明の他の実施形態における冷媒蒸発器の冷媒流れを示す斜視図である。

**【図10】**

本発明のさらに他の実施形態における冷媒蒸発器の冷媒流れを示す斜視図である。

**【図11】**

図10における底部側拡大図および該底部側拡大図におけるA-A線部位及びB-B線部位の冷媒流れを示す概略断面図

**【図12】**

本発明の蒸発器を適用する減圧器を備えた冷凍サイクル図である。

**【図13】**

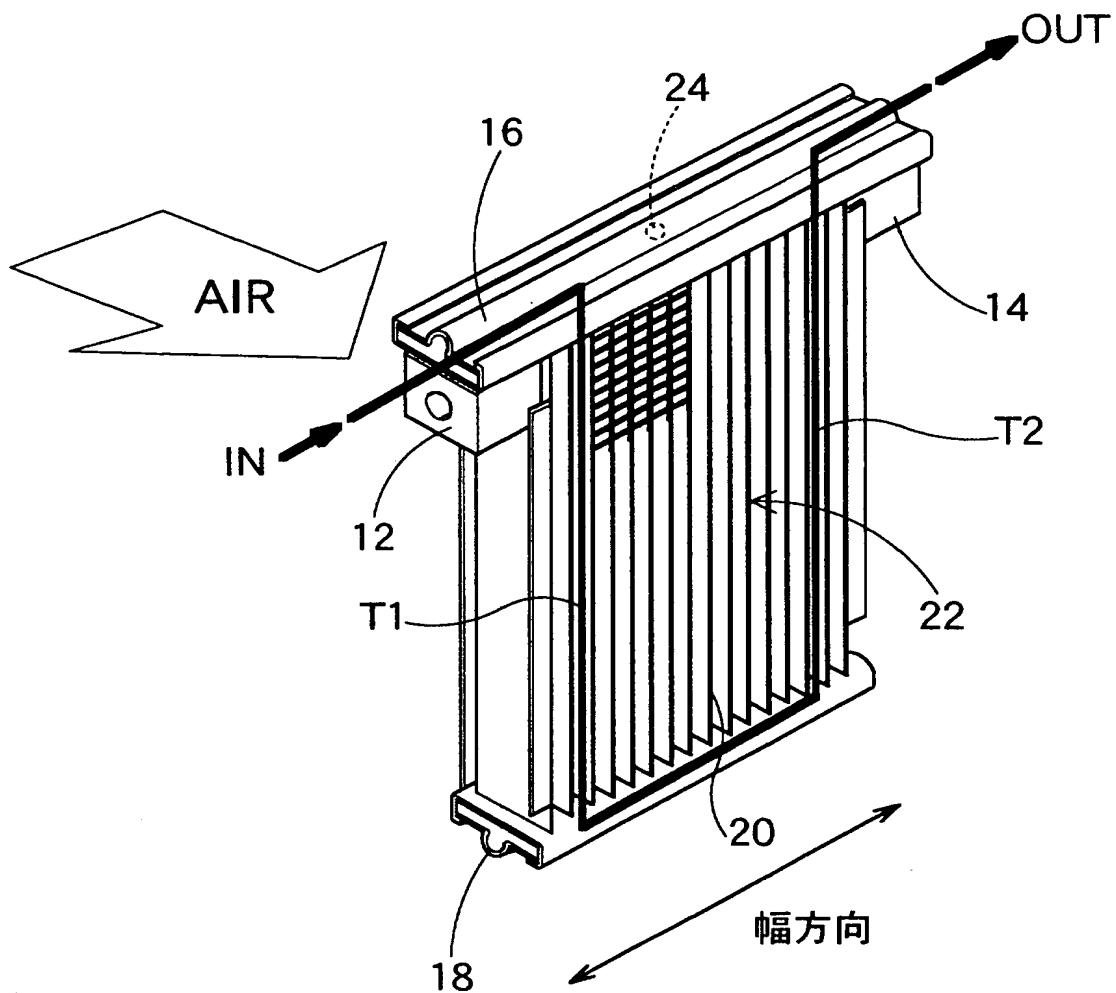
同じくエジェクタを備えた冷凍サイクル図である。

【符号の説明】

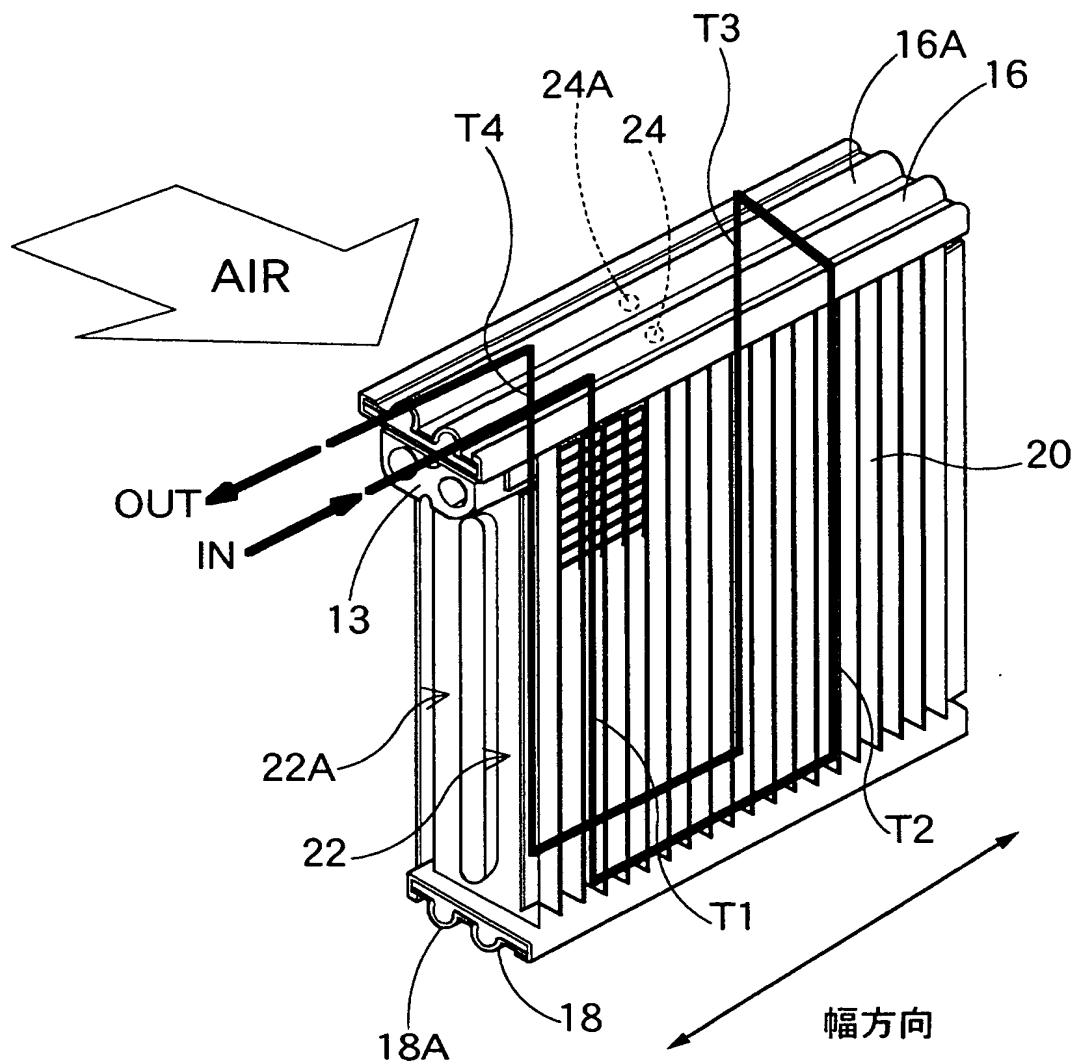
- 13 入口／出口コネクタ
- 16、16A 上タンク部
- 18、18A 下タンク部
- 20 (扁平) チューブ
- 22、22A コア部
- 28 連通空間
- 28A 連通ブロック
- 30 交差流れガイド部材
- T1 冷媒流れの第1ターン
- T2 冷媒流れの第2ターン

【書類名】 図面

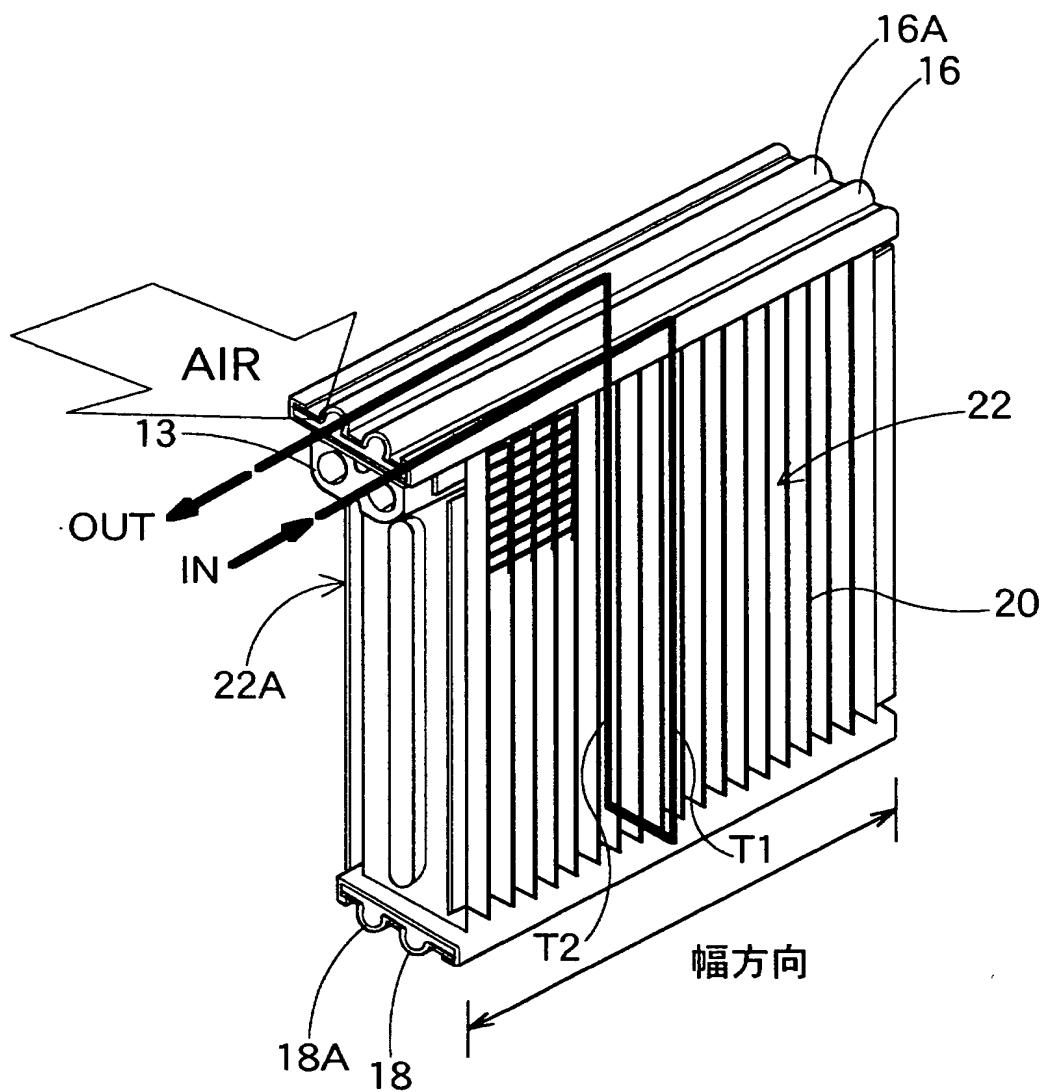
【図1】



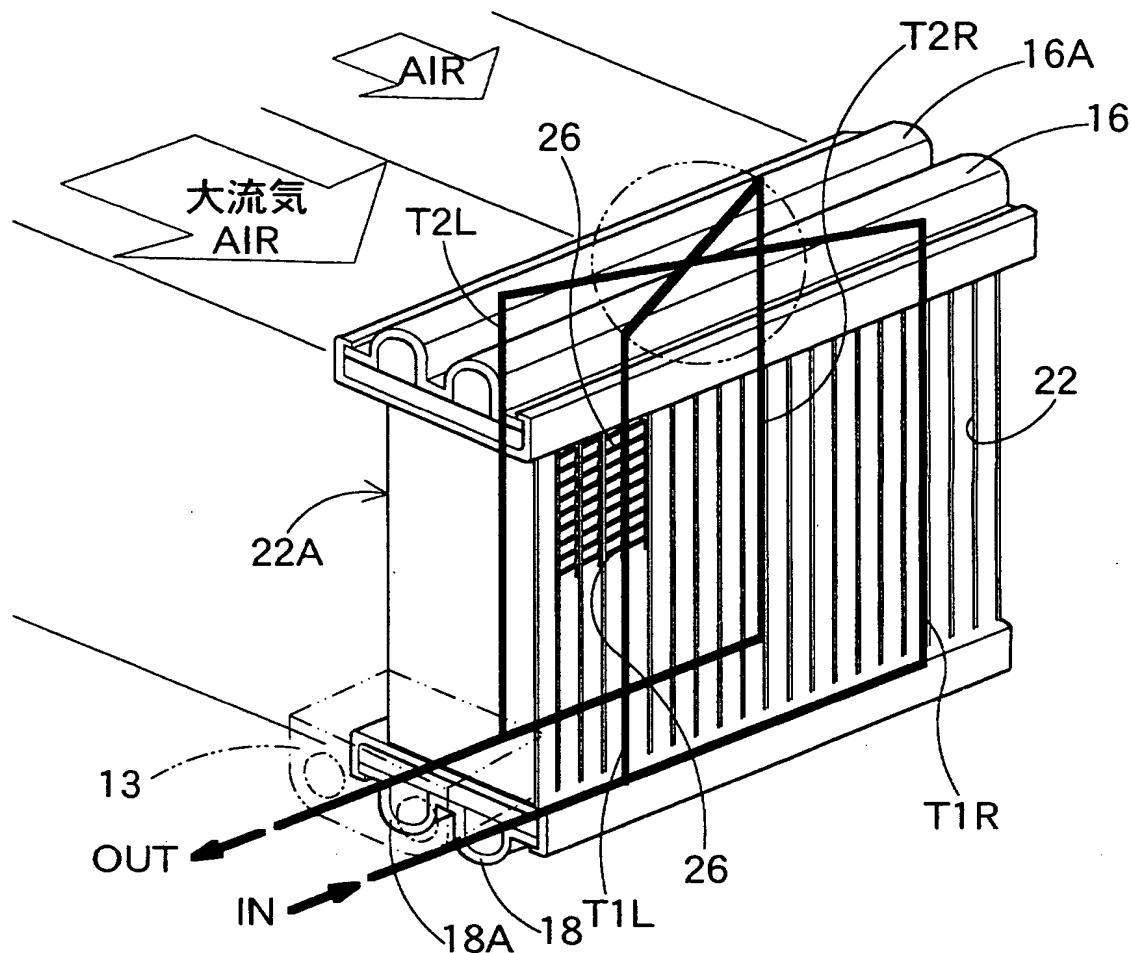
【図2】



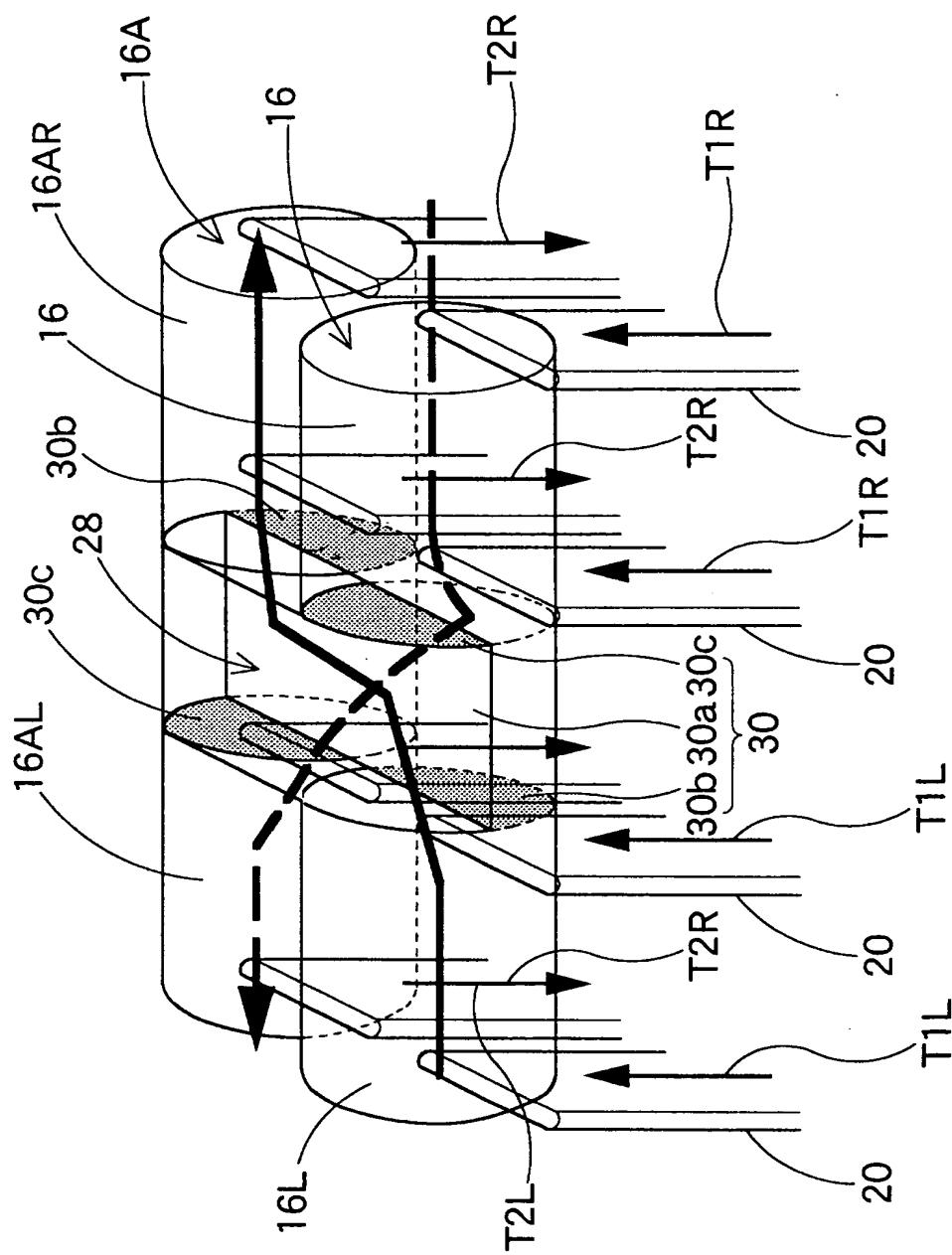
【図3】



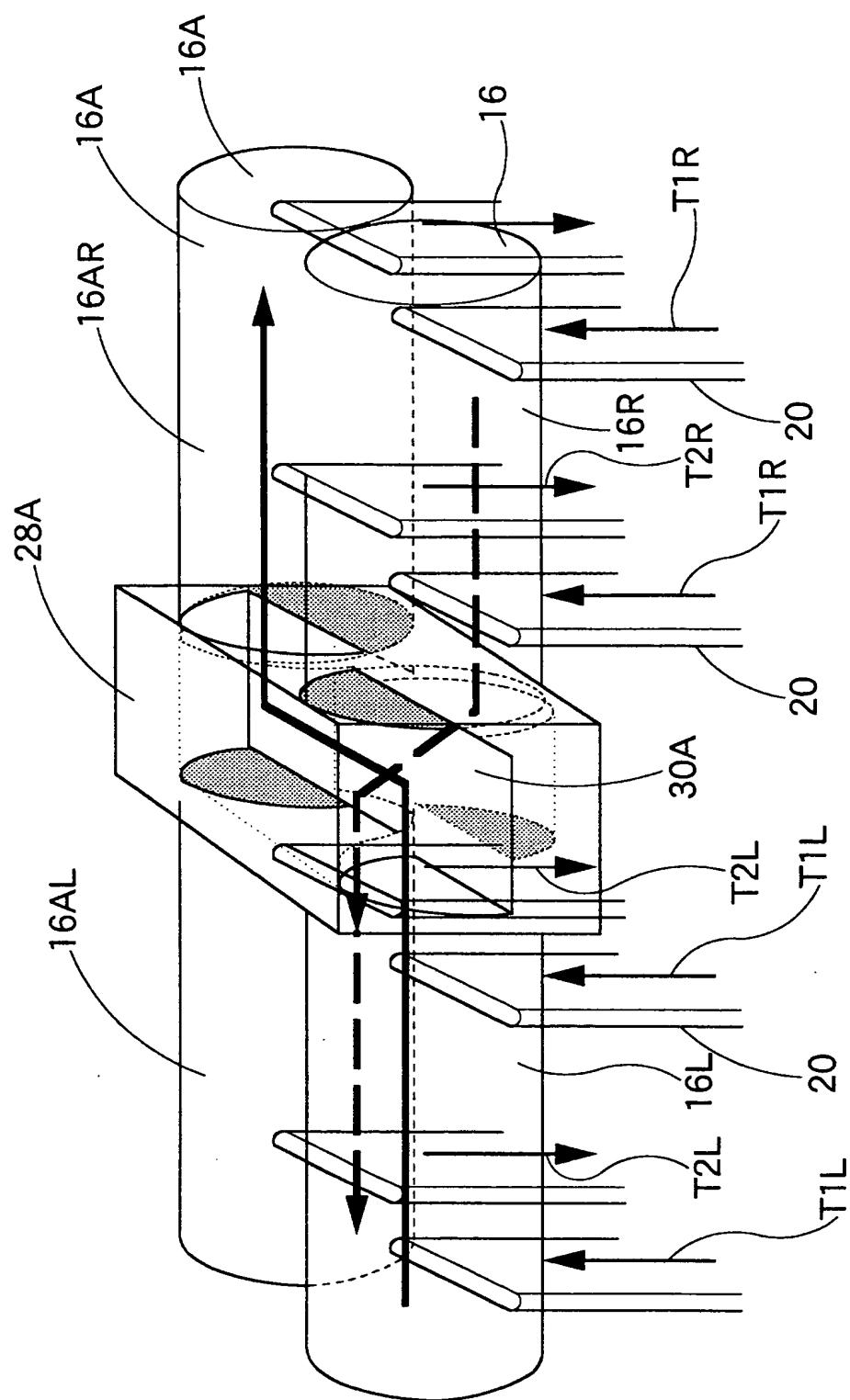
【図4】



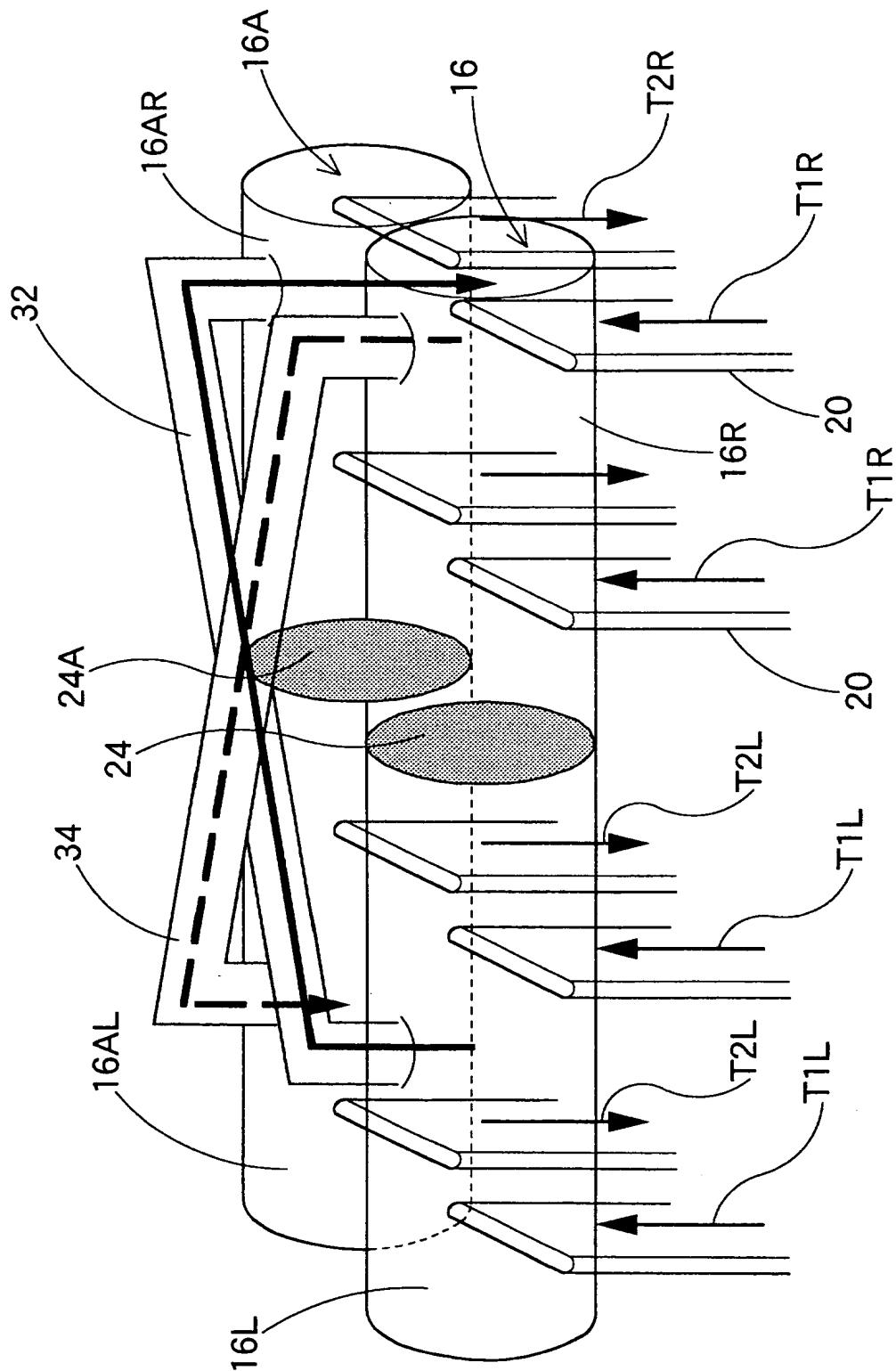
【図5】



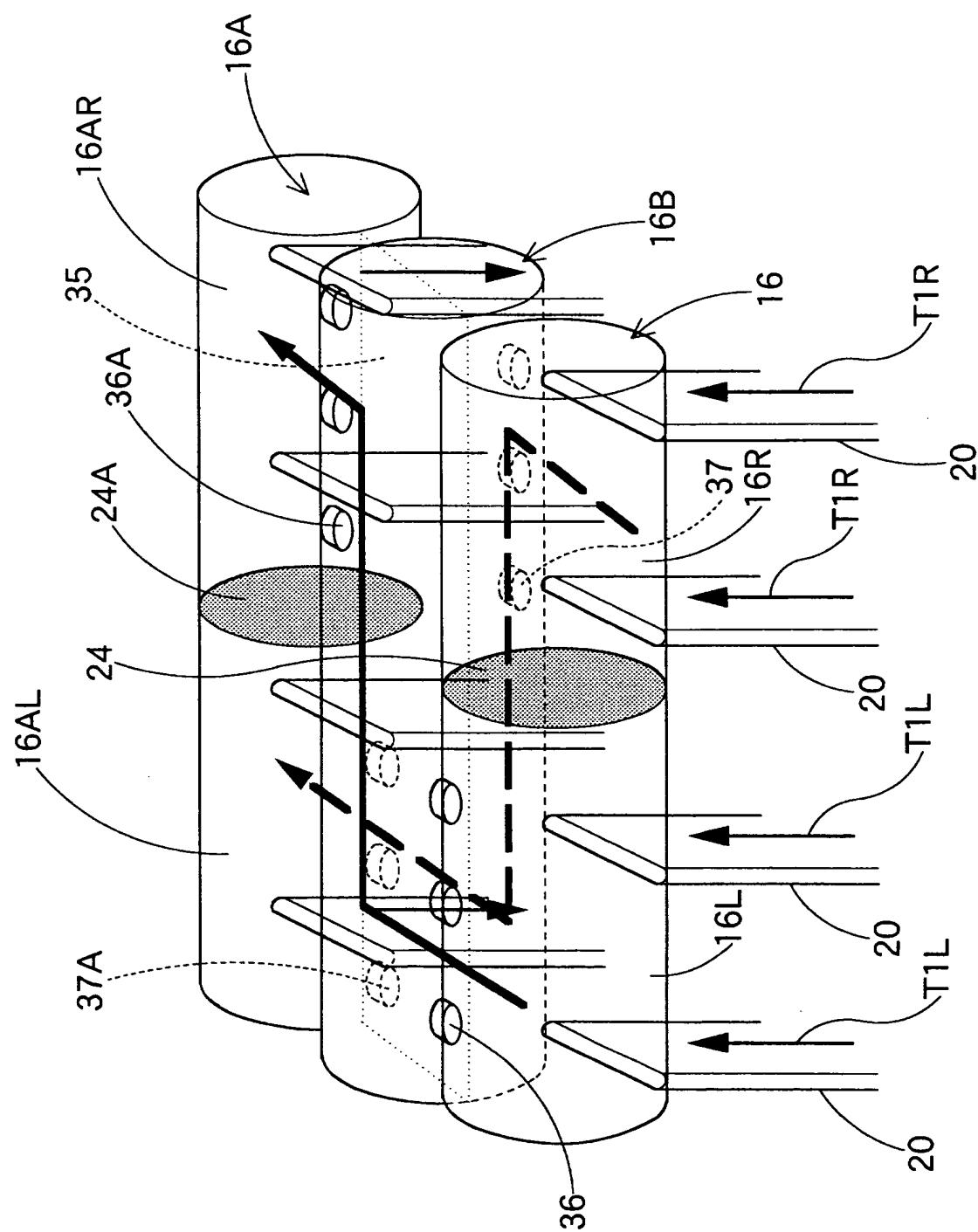
【図6】



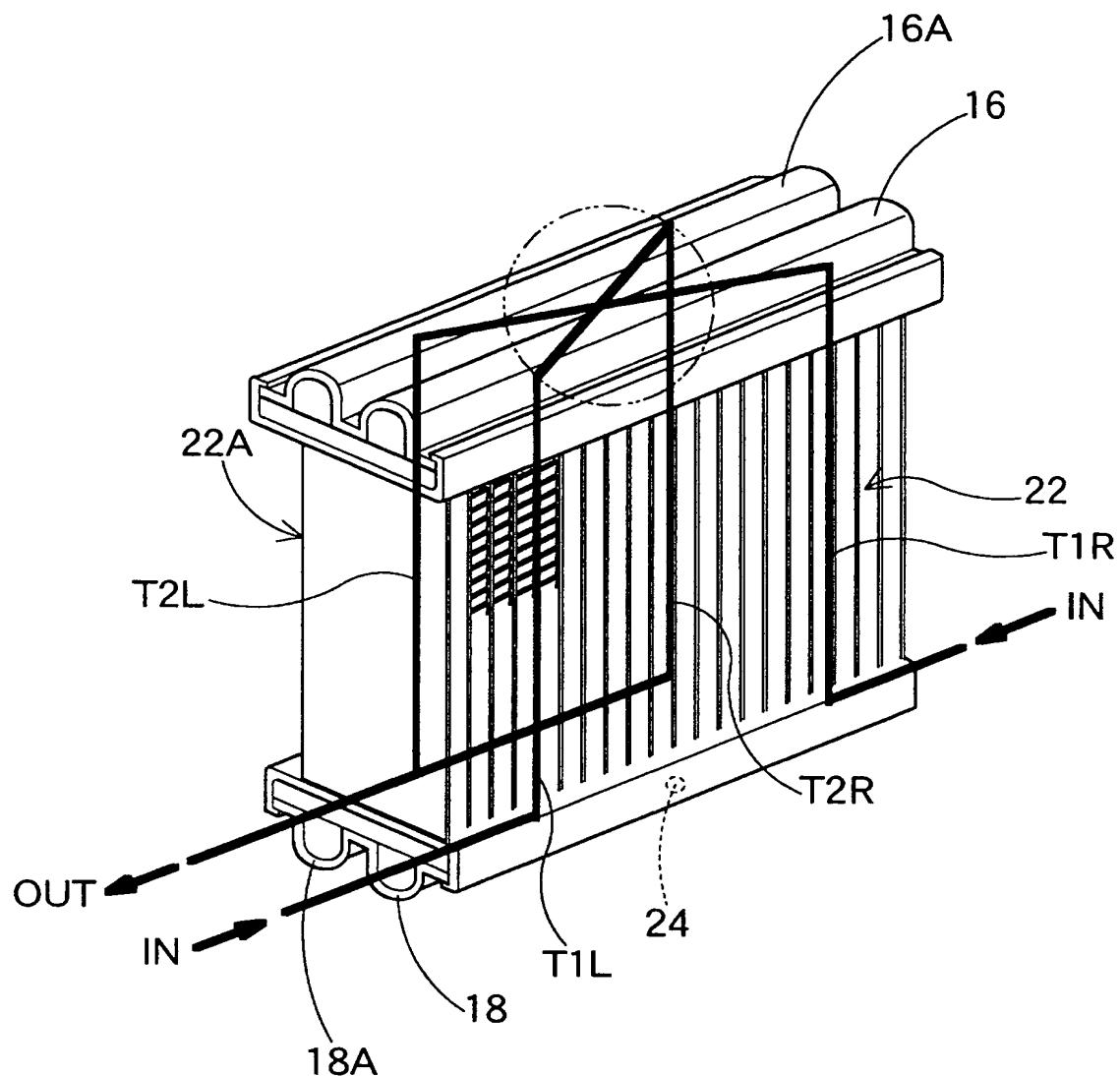
【図7】



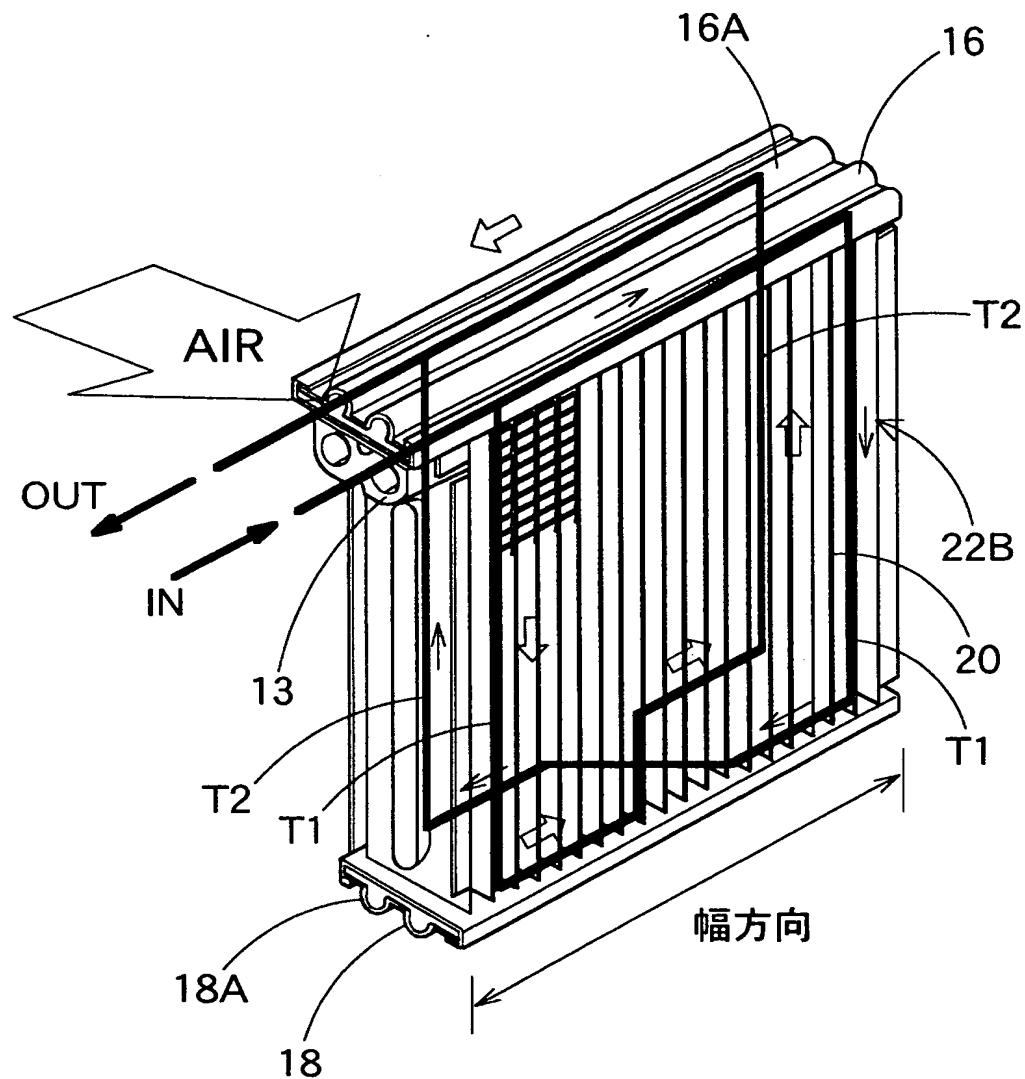
【図8】



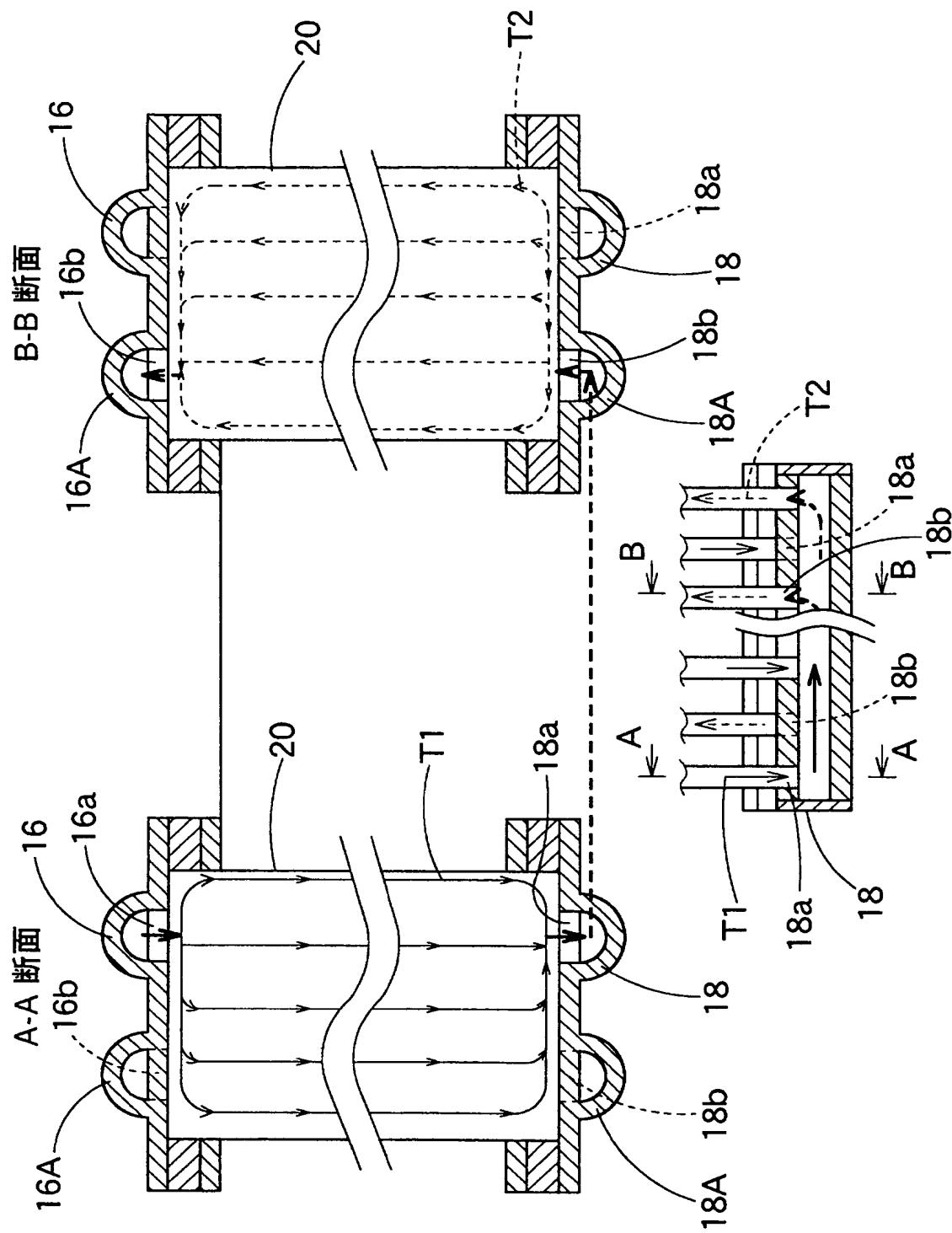
【図9】



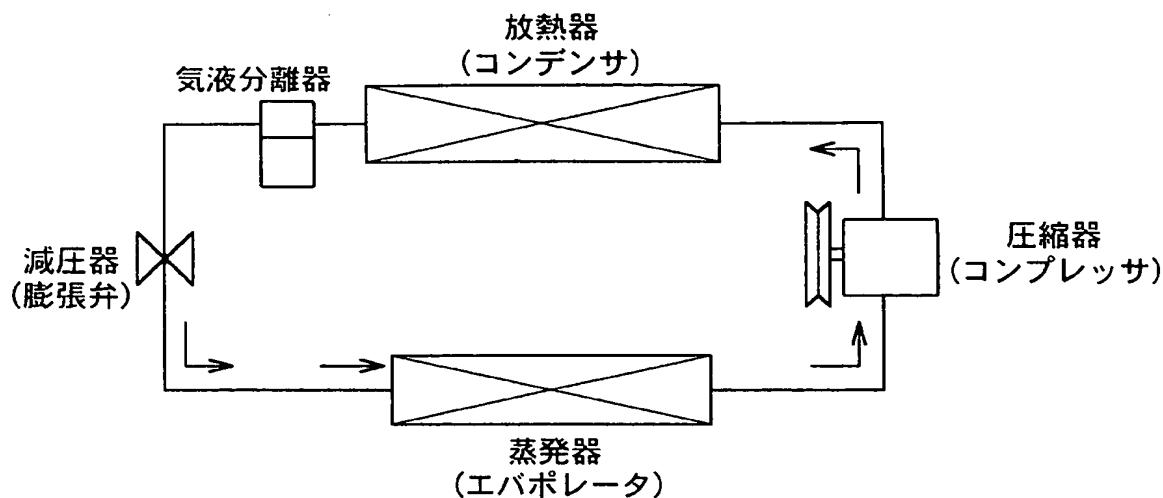
【図10】



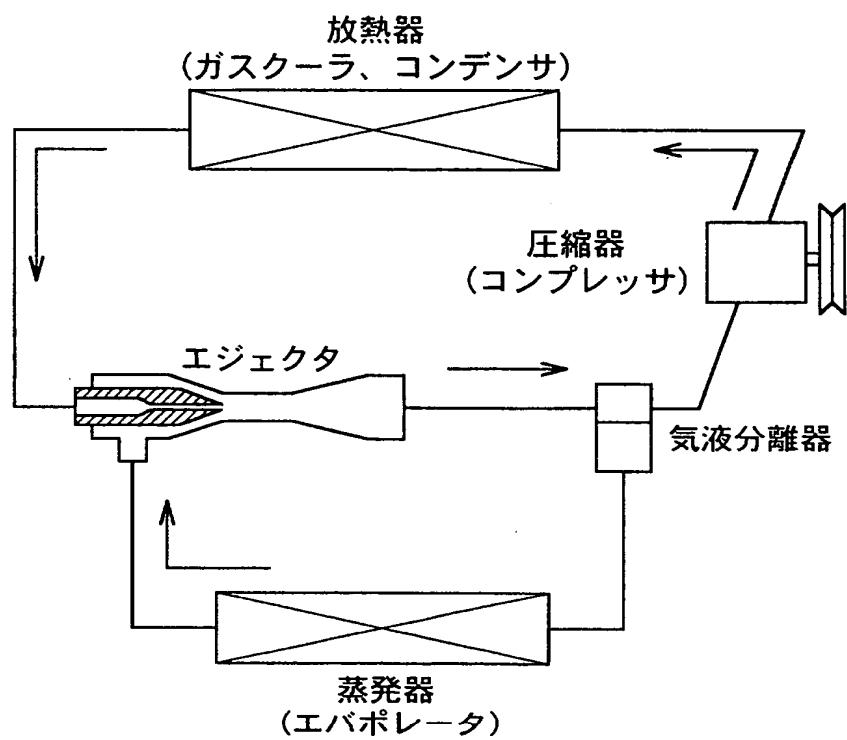
【図11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】空調冷凍サイクルの冷媒蒸発器において、冷媒流れの圧損低減、コア部の幅方向での温度分布の均一化を可能として、風量の左右独立制御空調に最適な冷媒蒸発器を提供すること。

【解決手段】外部を流れるエアと、複数本の冷媒が流れる熱交換チューブ20で前・後コア部22を形成し、前後コア部22、22Aで熱交換してエアを冷却する冷媒蒸発器。コア部22、22Aにおける第1ターンT1を経た冷媒が左右で入れ替わって第2ターンT2に流入するようにしてある。

【選択図】図4

特願 2003-116198

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏 名 株式会社デンソー